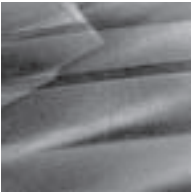


Sistema de corredores BRT Mexibús, estado de México: planeación y política

Jorge Alberto Juárez Flores
Área Investigación y Gestión Territorial
Universidad Autónoma Metropolitana / Unidad Xochimilco

Fecha de recepción:
15 de abril de 2015
Fecha de aceptación:
14 de julio de 2015



Resumen

La experiencia de los que nos dedicamos a estudiar el territorio y los numerosos proyectos que sobre de él se forjan y proponen, nos reafirma que cada vez más son los casos en los que se omiten procesos de planeación y programación. Siendo estos proyectos los que presentan mayor incidencia en el territorio y los que mayoritariamente definen el destino de ciudades y regiones. Por tanto, la revisión del modelo de planeación para corredores de Autobuses de Tránsito Rápido o BRT, busca explorar el modo en cómo se conceptualizan, proyectan y construyen sistemas de tal envergadura, así como las implicaciones que surgen en torno a los agentes móviles y su condición de acceso y conectividad con sistemas de corredores BRT.

Si bien el aporte general es la revisión de la metodología aquí propuesta, la cual resulta en un modelo perfectible y comparable para sistemas BRT, se considera, del mismo modo, el análisis del surgimiento de los sistemas y sus condiciones de planeación, puesto que, como se verá en el presente artículo, la iniciativa de actores políticos y económicos en la implementación de corredores BRT es vital para su consenso.

Palabras clave: transporte, movilidad urbana, sistema de corredores.

Abstract

The experience of those of us studying the territory and numerous projects on forged and aim, we reiterate that more cases are omitted programming and planning processes. As these projects which have a higher incidence in the territory and that mostly define the destiny of cities and regions. therefore, review the planning model for Bus Transit Rapid, seeks to explore how are conceptualized, designed and built systems such magnitude as well as the implications that arise around mobile agents and their status access and connectivity systems corridors BRT.

Although overall contribution is to review the methodology proposed here, which results in an improved and comparable to BRT model. Is considered, in the same way, the analysis of the emergence of systems and under what conditions are planned. Since it as you will see in this article, the political and economic initiative in the implementation will BRT corridors actors is vital for consensus.

Keywords: transport, urban mobility, corridor system.

Introducción

El sistema de Autobuses de Tránsito Rápido o BRT (Bus Rapid Transit, por sus siglas en inglés) es aquel de infraestructura exclusiva conformada por carriles confinados y estaciones intermedias y terminales ubicadas cada 400 a 700 metros una de otra. Cuenta con vehículos articulados y biarticulados que transportan alrededor de 160 a 240 pasajeros, cada uno. Además, se enfatiza una reorganización institucional y gestión adecuada de la operación (Pardo, 2008). Este sistema de transporte se considera el sucesor de los sistemas férreos, cuya adecuación se centra en el cambio de vías y trenes, por novedosos autobuses policromáticos sobre carriles confinados.

Los sistemas BRT que se analizarán en el presente artículo poseen cierta connotación política. En la mayoría de los casos, su construcción e instrumentación se origina desde la iniciativa de actores políticos en conjunto con agencias privadas de transporte. El crecimiento demográfico y urbano desmedido, así como estrategias de ordenamiento territorial, eliminación de rutas y estructuración de las mismas, se convierten –en menor medida– en opciones complementarias para su implementación. Si bien los sistemas de corredores BRT en México han aumentado en los últimos años, la ausencia de políticas metropolitanas y locales que resulten en su planificación y operación adecuada, imposibilita la integración y el correcto funcionamiento de los mismos. Aunado a ello, la omisión de diversas etapas en su planificación conlleva a una serie de implicaciones territoriales, sociales y económicas, que a su vez, impiden la integración del sistema con la movilidad cotidiana de los agentes.

Imagen 1. Corredores BRT en América Latina.



Fuente: elaboración propia.

El presente trabajo se estructura en tres apartados: el primero expone la revisión de los sistemas BRT representativos de América Latina que permitieron en años recientes la construcción del primer BRT en México y, más tarde, la realización del sistema Mexibús en el estado de México (Imagen 1). En el caso de México, los sistemas de corredores BRT se implementan por primera vez en la zona del Bajío, específicamente en León, Guanajuato (2003); posteriormente, en el corredor norte-sur del Distrito Federal (2005) y en la zona norte del estado de México (2010).

Durante la realización del presente artículo, se logró encontrar información de diversos sistemas en todo el país: Transmetro, Monterrey (2002); Macrobús, Guadalajara (2007); Transbús, Villa Hermosa (2008) y Conejobús, Tuxtla Gutiérrez (2010). Sin embargo, se determinó, al igual que en los casos analizados para América Latina, mencionar los sistemas pioneros que fueron referencia para posteriores sistemas (Imagen 1).

El segundo apartado se extiende en el análisis de los corredores BRT construidos en la Zona Metropolitana del Valle de México a partir del año 2005, la manera en cómo fueron instrumentados y la localización de los mismos. Se consideró oportuno incluir en el apartado la información sobre los corredores propuestos por parte del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP, por las siguientes cuestiones: la proyección del sistema Mexibús persiste en concentrar los viajes hacia las áreas centrales del Distrito Federal; la cobertura y localización de los mismos no atienden las zonas sur, norte, nor-poniente y oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México, siendo estas de menor consolidación urbana. De tal modo, pareciera que el sistema Mexibús

Imagen 2. BRT León Guanajuato



Fuente: www.sibrtonline.org

Imagen 3. BRT Distrito Federal



Fuente: www.sibrtonline.org

Imagen 4. BRT Estado de México



Fuente: www.secom.edomex.gob.mx

se planifica en función de los corredores BRT del Distrito Federal, es decir, como articulador y mecanismo alimentador de los corredores del sistema Metrobús (Plano 2).

El tercer apartado se inscribe en la exploración y el estudio de modelos de agencias nacionales e internacionales para la planificación de sistemas BRT, lo que permite conformar un cuadro comparativo entre el corredor 1 y 3 del sistema Mexibús, con el objetivo de, posteriormente, identificar las etapas que no se consideraron. A partir de esto, puede hablarse de una planeación incompleta del sistema, donde se observa la no consideración de todos los aspectos necesarios para su implementación.

1. Sistemas pioneros de BRT en América Latina

Los primeros sistemas BRT surgen en América Latina, cuya sede en 1972 le correspondió a Curitiba,¹ capital de Paraná en Brasil. Sistema denominado Rede Integrada de Transporte (en portugués), el cual fue concebido en el entonces Plan Director de Curitiba de 1966, instrumento que implementó los corredores que estructuran la ciudad: transporte público masivo, uso de suelo y el sistema vial integrado. Tales corredores son formados por un sistema trinario denominado “accesibilidad para todos”: una calle central con tres pistas, en el centro un doble carril exclusivo para el sistema BRT y dos vías adyacentes de tránsito lento; dos

1. En la década de los cincuenta del siglo pasado, sumó un total de 180 mil habitantes; en la década de los setenta, ascendió a 609 mil habitantes. Para la década de los noventa sumó un total de 1 millón 751 mil habitantes. Finalmente, para el año 2010, contabilizó una población total de 1 millón 864 mil habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Censos Demográficos 1950-2010).

Imagen 5. BRT Curitiba



Fuente: www.sibrtonline.org

Imagen 6. BRT Quito



Fuente: www.sibrtonline.org

Imagen 7. BRT Bogotá



Fuente: www.sibrtonline.org

calles externas en sentidos opuestos con características de tránsito de flujo continuo, denominadas vías rápidas. La adopción del modelo de corredores viales ha posibilitado la implantación de un sistema de transporte de perfil masivo, adaptable a la densificación de la ciudad (Pinheiro, 2005), distinguida por un desarrollo urbano compacto.

A la par del sistema BRT, el Plan Director de Curitiba proyectó una serie de estrategias, denominadas “directrices básicas”, entre las cuales destacan: criterios de áreas para uso preferencial de peatones, extensiones adecuadas para áreas verdes, creación de paisaje urbano, preservación histórico-tradicional, sistema viario y de transporte colectivo (Plan Director de Curitiba, 1966: 51). Con ello se reconoce en Curitiba un “proyecto de ciudad”, y no sólo políticas y estrategias encaminadas a objetivos específicos de corta duración e impacto.

En la década de los noventa, a partir de la experiencia de Curitiba, Quito –capital de Ecuador– desarrolló un sistema similar pero con características de menor escala, principalmente porque se buscaba construir un sistema de bajos costos y alto desempeño (Tabla I). Así, desde 1995 se comenzó a erigir una red de autobuses troncales a lo largo de tres corredores longitudinales no integrados en el Distrito Metropolitano de Quito (corredor central, occidental y oriental) (Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT, 2012). La propuesta de la implementación del sistema BRT en Quito nace a partir de la experiencia de Curitiba. El sistema se denominó Metrobús-Q, sin embargo, no produjo el mismo éxito en comparación al sistema de la capital de Paraná y posteriormente al de Bogotá. A pesar de ser planificado bajo voluntad política, y con algunos elementos similares a la Rede Integrada de Transporte

de Curitiba, su operación no produjo el impacto esperado.

En el año 2000, por tercera ocasión en América Latina, Bogotá² –capital de Colombia– concibe y construye un sistema a gran escala, con capacidades de movilización de pasajeros muy altas en comparación con sus dos antecesores (Tabla I). En ese momento comenzó el surgimiento de nuevos sistemas de autobuses rápidos en más ciudades de América Latina.³ Así, en los albores del presente siglo, el desarrollo urbano de Bogotá se condujo por los lineamientos expuestos en el Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Para la integración del POT se conformaron planes sectoriales y zonales, acordes al desarrollo urbanístico de las Unidades de Planeación Zonal (UPZ), siendo estas últimas las que definen y precisan el planeamiento del suelo urbano (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011).

Los planes sectoriales refieren a áreas como salud, educación, abastecimiento y transporte. Permite con ello la conformación del Plan Maestro de Movilidad (PMM) y la Secretaría Distrital de Movilidad. El PMM fija los parámetros para el “desarrollo del transporte en la ciudad que incluye estrategias y políticas sobre logística, estacionamientos e intercambios modales” (Banco de Desarrollo de América Latina,

2. De acuerdo con datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), la población total pasó de 4,4 millones de habitantes en 1985 a 6,3 millones de habitantes en 2000 y 7,3 millones de habitantes en 2009.

3. Por mencionar algunas: Santiago, Chile; Cali, Colombia; Guayaquil, Ecuador; Guadalajara, México; Guatemala, Guatemala; Asunción, Paraguay; Lima, Perú. Así como a nivel mundial: Hamburgo, Alemania; Barcelona, España; París, Francia; Bradford, Inglaterra; Helsinki, Finlandia; Estambul, Turquía; Pekín, China; Johannesburgo, Sudáfrica; Sidney, Australia.

2011:145). En cuestión de la Secretaría Distrital de Movilidad, actualmente coordina los proyectos Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), el Sistema de corredores BRT TransMilenio, Transporte no motorizado (bicicleta o a pie), Metro pesado y metro ligero, Cables aéreos (teleférico) y la capacitación a conductores (Secretaría Distrital de Movilidad, Bogotá).

1.1 Corredores BRT en México

En el año 2003 se implementa por primera vez el sistema BRT en México, siendo la ciudad de León, en Guanajuato, la sede para tal desafío. A la postre, en el año 2005, el gobierno del Distrito Federal decide construir el primer corredor del sistema Metrobús sobre la avenida

Insurgentes, siendo, hoy en día, uno de los corredores más transitados de la ciudad. Posteriormente, el estado de México, a comienzos del año 2008, hace pública su intención de construir el primer corredor en dos de los municipios más poblados de la entidad: Ecatepec y Tecámac, que suman en conjunto 2 millones 20 mil habitantes para el año 2010, localizados al norte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Dos años más tarde inicia la construcción de los corredores 2 y 3, al norponiente y oriente de la metrópoli, respectivamente. Por su parte, el corredor 2 se localiza en los municipios de Ecatepec y Coacalco (ambos suman 1 millón 934 mil habitantes en 2010) y el corredor 3 en los municipios de Nezahualcóyotl y Chimalhuacán (con 1 millón 725 mil habitantes en 2010).

El sistema BRT de la ciudad de León,⁴ Guanajuato, nombrado Optibús y financiado por el Banco Mundial, tiene fundamento en el Plan Integral de Transporte Urbano (PITUL), cuya propuesta se conformó en la administración municipal de 1989-1991. El PITUL permitió en 1995 la conformación del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) y el Área de Transporte Urbano, esta última siendo parte de la Dirección de Tránsito Municipal. Años más tarde, el PITUL se complementó con el Programa de Vialidad y Transporte de León (PROVYT) y el Plan Estratégico de Ordenamiento Territorial y Urbano, orientando sus acciones y proyectos a establecer las bases de un programa más sólido de vialidad.

Entre los años 1995 y 1997, conforme a la realización del primer Estudio de Reestructuración de Rutas de Transporte Público, apoyado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), se reorganizó el trazo de los recorridos del transporte público, se instauraron carriles exclusivos para los vehículos públicos y un sistema de tarjetas electrónicas para la retribución. A la par, se retiraron de la circulación un gran número de camionetas y microbuses, que posteriormente permitió la renovación de la imagen de los vehículos. Resultado de lo anterior, en el año 2002 se propone nuevamente reestructurar el sistema de transporte público a través de un sistema BRT al cual se le denominaría Optibús. El proyecto y diseño del sistema Optibús retomó elementos del sistema de Curitiba y Bogotá, a razón de viajes de conocimiento por parte de la administración municipal (1998-2000; 200-2003) tomando en consideración lo más adecuado de ambos para trabajar en un sistema propio (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011).

Por su parte, en el año 2004, el sistema de corredores BRT llega al Distrito Federal⁵ por voluntad política y como recomendación del Centro de Transporte Sustentable Embarq México (CTS), posteriormente se sustenta del Programa Integral de Transporte y Vialidad (PITV 2000-2006). Con base en lo expuesto, en septiembre de 2004, se aprueba el establecimiento del sistema de transporte denominado Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito

Tabla I. Características de los sistemas de corredores BRT: Curitiba, Quito y Bogotá.

	Rede Integrada de Transporte, Curitiba, Brasil (11 líneas)	Metrobús-Q, Quito, Ecuador (10 líneas)	TransMilenio, Bogotá, Colombia (104 líneas)
Agencia	URBS	EPMMOP	Transmilenio S.A.
Longitud total	81.5 km	63.6 km	84 km
Estaciones	139	99	135
Costo de viaje/tarifa	R\$ 2.60	US\$ 0.25, US\$ 0.12 para estudiantes, discapacitados y adultos mayores	\$1.70
	(US\$ 1.56)		(US\$ 0.96)
Distancia entre estaciones	500-600 m	400-700 m	500/700 m
Abordaje	Plataforma alta	Plataforma alta con puentes de abordaje	Plataforma alta
Carriles para sobrepaso	Si	No	Si
Información en tiempo real	Si	No	Si
Número total de autobuses operando	173 biarticulados, 131 articulados, 635 estándar	271 articulados, 295 estándar	10 biarticulados, 1,267 articulados, 520 estándar
Velocidad promedio	18.3 – 28 km/h	15 – 20 km/h	27 km/h
Demanda total	504,500 pasajeros/día	491,000 pasajeros/día	1,672,369 pasajeros/día
Composición de los pasajeros	n/d	77% normal, 23% reducida (estudiantes, discapacitados y adultos mayores)	48% trabajadores, 27% estudiantes, 5% amas de casa, 2% pensionados, 3% desempleados, 9% independientes, 6% trabaja y estudia
Capacidad de cada autobús articulado	Biarticulado 230, Articulado 170, Estándar 85 pasajeros	Articulado 160, Estándar 90 pasajeros	Biarticulados 270, Articulados 160, Estándar 90 pasajeros
Propulsión	Diésel B5	Diésel	Diésel Limpio

Fuente: Elaboración propia con base en fichas técnicas de la Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT, SIBRT (2012).

4. La población total de la ciudad de León para la década del setenta fue de 420 mil habitantes, en la década del noventa sumó un total de 867 mil habitantes. Finalmente, para el año 2010 contabilizó un total de 1 millón 436 mil habitantes (INEGI).

5. En conjunto, el Distrito Federal sumó para 1990 8 millones 235 mil habitantes; veinte años después contabilizó 8 millones 851 mil habitantes (ibíd.).

Tabla II. Características del sistema BRT, León Guanajuato y Distrito Federal.

	Optibús (etapa I y II)	Metrobús (L1,2,3)
Agencia	Dirección General de Movilidad	Metrobús
Longitud total	23.5 km	65.5 km
Estaciones	66	128
Costo de viaje/tarifa	8 pesos (efectivo), 6.30 pesos (tarjeta general), 3.70 pesos (tarjeta preferencial)	6 pesos
Distancia entre estaciones	400-450 metros	530-680 metros
Abordaje	Plataforma alta	Plataforma alta
Carriles para sobrepaso	No	No
Información en tiempo real	No	No
Número total de autobuses operando	90 articulados, 528 estándar	13 biarticulados, 269 articulados
Velocidad promedio	20 km/h	18.5 - 20 km/h
Demanda total	650,000 pasaje - ros/día	705,000 pasaje - ros/día
Composición de los pasajeros	58% efectivo, 25% tarjeta general, 17% preferencial	6% gratuidad (discapacitados y mayores de 70 años)
Capacidad de cada autobús articulado	Articulado 160, estándar 80 pasajeros	Biarticulados 240, articulados 160 pasajeros
Propulsión	Diésel estándar	Diésel

Fuente: Elaboración propia con base en fichas técnicas de la Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT, SIBRT (2012).

Federal⁶ (Gobierno del Distrito Federal, 2004 y Lámbarry, 2013). De igual forma, ese mismo año se constituye la empresa concesionaria CISA, la cual es regulada y supervisada por el Organismo Público Descentralizado denominado Metrobús, concebido oficialmente en 2005. De esta manera se implementó un novedoso transporte de perfil masivo en la ciudad, que constituye una asociación público-privada (25%-75%, respectivamente), en el principal corredor nortesur de la ciudad (Tabla II).

Como se hizo mención en la parte introductoria del presente artículo, durante su generación se descubrió información de sistemas BRT en todo el país, cuyos tiempos de implementación y construcción pertenecen a los albores del presente siglo y hasta años recientes. No obstante, la realización de los sistemas referidos en el país manifiestan estrecha relación con la creación del Fondo Nacional de Infraestructura para Transporte Masivo y el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM), pertenecientes al Fideicomiso Fondo Nacional de Infraestructura, cuyo fiduciario es el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), programa que resulta de suma importancia para el apoyo al financiamiento de proyectos de sistemas BRT en México (proyectos en operación, construcción y evaluación) (Esquema 1).

6. La Secretaría de Transporte y Vialidad (SETRAVI) determina en este año, mediante previo estudio técnico, las vialidades que operarán como corredores de transporte público de pasajeros (Lámbarry, 2013: 188). De acuerdo a las fechas entre el establecimiento de los corredores de transporte público en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y la determinación por parte de la SETRAVI de la vialidad que operará como corredor, transcurre sólo un mes de dicha acción –septiembre 2004 a octubre del mismo año– para elegir a la avenida Insurgentes.

Esquema 1. Proyectos financiados por el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM).

En operación	En construcción	En evaluación	En estudio o identificación
<ul style="list-style-type: none">•BRT Chihuahua 1 Norte Sur•BRT Puebla 1: Chachapa Tlaxcalancingo•BRT Monterrey - ECOVIA•BRT Ciudad Actoia Tecamac•BRT Chimalhuacán Pantitlán•Tren Suburbano Buenavista Casutitlán	<ul style="list-style-type: none">•BRT Mexicali corredor Express•BRT Acapulco-Cd Renacimiento•BRT Tijuana•Metro Amplia L-1 Guadalajara•BRT Puebla 2 Norte-Sur•BRT Pachuca Centro Téllez•Metro L-3 Monterrey•BRT Fray Juan de los Rios Verdes	<ul style="list-style-type: none">•BRT ZMI de La Laguna•BRT Mérida•BRT Aguascalientes•BRT Durango•BRT San Luis Potosí•BRT León Optibus 3ª Fase•BRT Oaxaca•BRT Tzucateruc	<ul style="list-style-type: none">•BRT Cuernavaca•BRT Querétaro•BRT Ixtapaluca La Paz•BRT Chilcoapan La Paz•BRT Tempico Altamira•BRT Saltillo•BRT Veracruz•BRT Chihuahua 2•BRT Cd Juárez 2•BRT Villahermosa•BRT Metrobús corredor 6•BRT Reynosa•BRT Obregón•BRT Metrobús corredor 5•BRT Lubacán

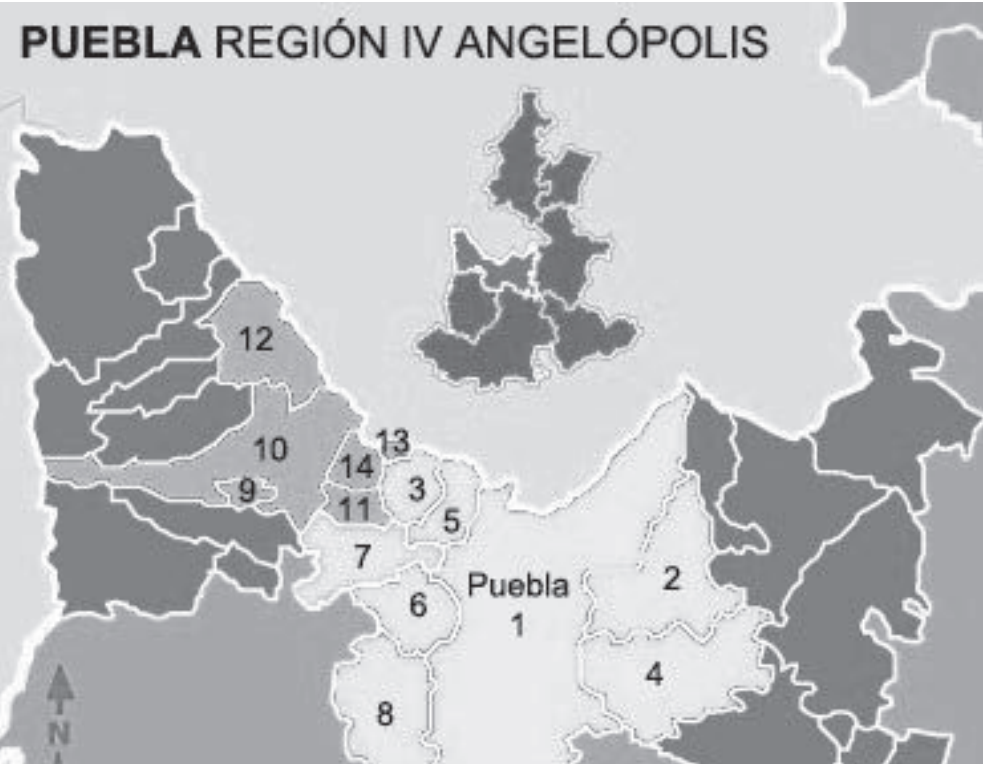
Fuente: Elaboración propia con base en BANOBRAS (2014). Programas y presentaciones.

2. Corredores BRT en la Zona Metropolitana del Valle de México: sistema Mexibús y Metrobús

Ambos sistemas (Mexibús y Metrobús) de carácter metropolitano se fundamentan y proceden de lo planteado por el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México de 1998 (POZMVM) y su renovación en 2012. Siendo el apartado del Análisis Sectorial de Transporte y Vialidad, y su posterior acción estratégica, donde se forja la propuesta de un transporte de gran capacidad de carácter metropolitano y regional en concordancia con los soportes que integran la ciudad y como estrategia de ordenación territorial en el valle de México.

El sistema BRT Metrobús hoy en día se constituye de cinco corredores que enlazan la ciudad central con puntos estratégicos de la misma, de norte a sur y de poniente a oriente (Plano 1). Así mismo, actúa como elemento articulador y de conexión entre la zona norte y oriente del estado de México con áreas centrales del Distrito Federal. Estos cinco corredores suman un total de 105 kilómetros de carril confinado en ambos sentidos del corredor, es decir, un promedio de 11.7 kilómetros construidos por año (2005-2014), en comparación con el sistema Mexibús, que reporta un promedio de 8 kilómetros anuales, debido a que los tres corredores del sistema Mexibús construidos actualmente al norte, nor-poniente y oriente de

Plano 1. Corredores BRT en la ZMVM: Sistema Mexibús y Metrobús.



la ZMVM (Plano 1) suman un total de 56.7 kilómetros en un periodo de siete años (2008-2015).

A partir del año 2005, mediante el Plan Estatal de Desarrollo Urbano (2005-2011), con - formado en la administración de Enrique Peña Nieto como gobernador del estado de México, se integra en él la Política de Desarrollo Econó - mico⁷ que permite, años más tarde, desarrollar

la propuesta del sistema Mexibús y el Plan Espe - cial de Transporte Masivo del estado de México (2007) como órgano regulador. A comienzos del año 2008, a razón de las acciones antes descri - tas, inicia la construcción del corredor 1 del sis - tema, en los municipios de Ecatepec y Tecámac, dos años más tarde comenzó su operación. En

ductivo". Como estrategias y líneas de acción: 1) Fortalecimien - to de la infraestructura de comunicaciones; 2) Infraestructura de insumos básicos; 3) Fortalecimiento de la infraestructura de transporte (Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 2005-2011).

7. Cuyo objetivo es "Fortalecer la infraestructura estratégica de la entidad" para "integrar el Estado y Apoyar al Aparato Pro -

el año 2010, la Secretaria de Comunicacio - nes del estado de México (SECOM), anuncia la construcción del segundo y tercer corredor del sistema, al nor-poniente y oriente de la me - trópoli, respectivamente. La propuesta política y la conformación del sistema Mexibús, surge de acciones encaminadas a sustituir numerosas rutas de transporte público concesionado por modernos sistemas BRT que brinden "rapidez, seguridad y eficiencia" (lema del sistema).

El primer corredor del sistema Mexibús si - túa su origen en la estación del metro Ciudad Azteca de la Línea B del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC), en Ecatepec, y cuyo des - tino se forja en Ojo de Agua, en el municipio de Tecámac. El segundo corredor se origina en Las Américas, Ecatepec, trazando su ruta por el municipio de Coacalco, sobre la vía José López Portillo, hasta finalizar en La Quebrada, muni - cipio de Tultitlán. Con éste segundo corredor se conecta el norte y el nor-poniente metropoli - tano y, sucesivamente, con el Distrito Federal mediante la red del Sistema de Ferrocarriles Su - burbanos. En diciembre del año 2010 inicia la construcción del Corredor 3 del sistema Mexi - bús, localizado al oriente metropolitano, cuyo origen se trazó en el municipio de Chimalhua - cán, transitando por el municipio de Nezahual - cóyotl mediante las avenidas Vicente Villada y Chimalhuacán, hasta finalizar en el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) Pantitlán, en la delegación Venustiano Carranza, Distrito Fe - deral (Tabla III y Plano 1).

Es imprescindible señalar que el corredor 2 fue inaugurado recientemente, en enero de 2015, cinco años después del inicio de su cons - trucción, por dos cuestiones: a) Desacuerdos entre concesionarios del transporte público e integrantes del sistema -operadores de las uni -

dades- b) El diseño original proyectaba dema - siadas estaciones, debido a ello se tuvieron que derribar dos, al no referir las distancias adecua - das, distancias que se han mencionado ante - riormente para otros sistemas BRT de América Latina (Tabla I y II).

2.1 Corredores BRT Mexibús y Metrobús propuestos (2015-2024)

Como se hizo mención en el apartado referen - te a los corredores construidos hoy en día para el sistema Mexibús y Metrobús, para el presen - te artículo, se tomaron en consideración cin - co corredores del sistema del Distrito Federal y tres para el estado de México, a pesar de que a la fecha se ha hecho pública la implementa - ción del corredor 6 y 7 del sistema Metrobús y el corredor 4 para el sistema Mexibús. No obs - tante, y como se evidenciara en este aparta - do, aparecen como propuestas desde el año 2014. Lo que evidencia el involucramiento a ni - vel metropolitano de agencias consultoras de carácter privado en conjunto con órganos de planeación gubernamental.

A mediados del año 2014, el Instituto de Po - líticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, por sus siglas en inglés), conformó un docu - mento con miras a la integración metropolitana mediante la implementación de 29 corredores adicionales de BRT entre el Distrito Federal y el estado de México. Dando una suma total de 500 kilómetros de carril confinado y cubrien - do una demanda de 7.5 millones de personas/ día (ITDP, 2014). No obstante, y como se pue - de constatar en las tablas IV y V y el plano 2, para el sistema BRT Mexibús se propusieron un total de seis corredores adicionales a los tres existentes, dando una suma de 188.1 kilóme -

Tabla III. Características del sistema de corredores BRT Mexibús.

	corredor 1	corredor 2	corredor 3
Agencia	SECOM	SECOM	SECOM
Longitud total	16.3 km	22.4 km	18 km
Estaciones	Intermedias 21, transferencia modal 3 (24 en total)	41	27 intermedias y 2 terminales (29 en total)
Costo de viaje/tarifa	6 pesos,	n/d	6 pesos,
	10 pesos la tarjeta electrónica		10 pesos la tarjeta electrónica
Distancia entre estaciones	n/d	n/d	n/d
Abordaje	n/d	n/d	n/d
Carriles para sobrepaso	Si	No	No
Información en tiempo real	No	No	No
Número total de autobuses operando	47 autobuses articulados Volvo 7300, motor Diesel Euro VI.	62	58 autobuses
Velocidad promedio	n/d	n/d	40 km/h
Demanda total	128,000 pasajeros/día	185,000 pasaje - ros/día	75,000 pasajeros/día
Composición de los pasajeros	n/d	n/d	n/d
Capacidad de cada autobús articulado	164 (41 sentados, 123 de pie)	n/d	164 pasajeros (41 sentados, 123 de pie)
Propulsión	Diésel, Euro IV	n/d	Diésel, Euro V
Tiempo promedio (punto de partida-punto de llegada)	n/d	n/d	40 minutos (servicio exprés 2)
Servicios proporcionados	Ordinario (24 paradas), TR3 Exprés (8 paradas), TR3 exprés rosa, TR4 Exprés	n/d	Ordinario (todas las estaciones), Ordinario rosa, Exprés 1 (14 esta - ciones), Exprés 2 (8 estaciones)

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en recorridos en los corredores y en la página electrónica de la Secretaría de Comunicaciones del Estado de México (SECOM).

tros. Por su parte, para el sistema Metrobús se proyectaron 12 corredores adicionales, con un total de 279.1 kilómetros. El total de carriles confinados (kilómetros) y corredores obtenidos por cuenta propia, difiere con los 29 propues - tos por el ITDP, debido a que en el presente artículo se anexaron los corredores troncales, auxiliares y extensiones a sus respectivos tra - zos actuales y posteriores.

En contraste, la propuesta del ITDP se constituye bajo una proyección hacia el 2024,

distante de la demanda actual –y quizá futura– de movilidad y transporte. Lo incipiente de la propuesta insiste, primero, en continuar cen - tralizando los viajes hacia el Distrito Federal y, segundo, dejar sin prioridad alguna los munici - pios conurbados al sur, oriente, norte y nor - poniente de la ZMVM, al tiempo que excluye de la dinámica al municipio de Tizayuca, Hidalgo. Produciendo con ello implicaciones en la movi - lidad cotidiana y afectando cuestiones de acce - sibilidad y conectividad entre el Distrito Federal

con el estado de Hidalgo, y este último con el estado de México (Plano 2).

En definitiva, se puede observar que a ni - vel metropolitano la planificación de la movi - lidad urbana y el transporte de perfil masivo se caracteriza por la poca o nula coordinación en cuanto a factores a) políticos: ante la usen - cia de políticas integrales de carácter metro - politano y regional con participación social; b) factores programáticos: ya que tanto el Distrito Federal como el estado de México programan

de forma independiente, obedecen a políticas y tiempos distintos para tratar asuntos comu - nes; c) factores presupuestales: debido a que los recursos asignados al ámbito metropolita - no se ejercen y administran en forma indepen - diente por cada localidad y sector, es decir, se crean acciones que no concurren en tiempo o no son complementarias, sino contradictorias; además de limitantes d) jurídicas surgidas de la existencia de leyes y reglamentos distintos para regular asuntos similares.

Plano 2. Corredores BRT en la ZMVM, Proyecciones Sistema Mexibus y Metrobus (2015-2024).



Tabla IV. Proyecciones del sistema de corredores BRT Mexibús, 2015-2021.

Corredores		Año	Longitud	Recorrido
Propuestos			(km)	
corredor 4	Lechería-Cetram El Rosario-Cetram Cuatro caminos	2015	28.8	Vía Gustavo Baz Prada; avenida de las Torres; carretera federal Naucalpan-Toluca; avenida Ingenieros Militares.
corredor 5	Puente de Fierro- Cetram Indios Verdes-La Villa	2016	55.8	Carretera Federal México-Pachuca y avenida Centenario; Carretera Federal México-Pachuca e Insurgentes Norte; autopista México-Pachuca e Insurgentes Norte.
corredor 6	Cetram Cuatro caminos-Cuajimalpa	2017	15.4	Av. Ingenieros Militares; Av. del Conscripto; Paseo de la Herradura; Vialidad de la Barranca; Av. Constituyente Echanove.
corredor 7	Rio de los remedios-Atizapán- Nicolás Romero	2018-2019	37.2	Río de los Remedios, Av. Mario Colín, Boulevard Adolfo Ruiz Cortines; Av. Miguel Hidalgo, Carretera Atizapán-Villa Nicolás Romero, Av. Primero de Mayo.
corredor 8	Pantitlán-Chalco-Valle de Chalco	2020-2021	35.6	Autopista México-Puebla; Carretera Federal México-Puebla; carretera Ixtapaluca-Amecameca.
corredor 9	Nezahualcóyotl-Santa Cruz Meyehualco- Central de Abastos	2021	15.3	Calle 39, Eje 8 Sur Calz. Ermita Iztapalapa, Eje 7 Oriente Av. Guelatao, Av. Adolfo López Mateos; Eje 5 Sur Leyes de Reforma.
		Total de km: 188.1		

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2014 y 2015).

3. Modelos de Planeación para sistemas de corredores BRT

Un sistema, como totalidad organizada, es la articulación e interrelación entre sus componentes y su funcionamiento, de manera que estos dos no pueden ser descomponibles ni separables y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente. De modo que cualquier cambio en alguno de ellos puede afectar el comportamiento futuro del sistema (García, 2006). Así, el sistema de corredores BRT se concibe como la correlación de sus múltiples componentes y, en espe-

cífico, de elementos que conforman su proceso de planeación.

Se considera que todo sistema BRT, como primera etapa, contempla un proceso de planificación, cuya estructura parte de lo básico en el diseño del proyecto hasta fases preoperatorias del mismo. Lo que resulta es la constitución de un modelo que coadyuva a un diseño integral del sistema; ejemplos de este tipo los podemos encontrar en documentos constituidos por organismos nacionales e internacionales, según datos de Lámbarry (2013):

Tabla V. Proyecciones del sistema de corredores BRT Metrobús, 2015-2024.

Corredores propuestos		Año	Longitud (km)	Recorrido
Corredor 6	El Rosario–Pantitlán	2015	26	Eje 5 Norte, avenida de las Culturas, Montevideo, calzada San Juan de Aragón y avenida 412, Vía Tapo Express, Anillo Periférico Oriente, Río Churubusco.
Corredor 7	Indios Verdes–Auditorio (Paseo de la Reforma)–Santa Fe	2015-2016	27.9	Calzada Ticoman, Calz. de los Misterios, Paseo de la Reforma, y Anillo Periférico (Fuente de Petróleos), carretera federal México-Toluca.
Corredor 8	Alameda Oriente–Glorieta de Vaqueritos	2015	20	Calle 7, Canal de San Juan, Canal de Garay y Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, Eje 1 Oriente Canal de Miramontes.
Corredor 9	Santa Fe–Balderas–Boulevard Puerto Aéreo	2017 y 2024	22.9	Av. Chapultepec, Av. de los Constituyentes, Prolongación Paseo de la Reforma, Av. Vasco de Quiroga, Juan Salvador Agraz, Av. Tamaulipas con la Autopista México-Toluca.
	Etiopia–Estadio Azteca (continuación Corredor 3).	2017	14.8	Eje 1 Poniente Av. Cuauhtémoc, Av. Universidad, Eje 10 Sur Copilco, Av. Antonio Delfín Madrigal, Av. del Imán, Calzada de Tlalpan.
Corredor 10	Observatorio–Santa Marta	2018	25.6	Calle Sur 122 y Escuadrón 201, Av. San Antonio, Av. Colonia del Valle, Eje 5 Sur Av. Eugenia, Av. Ramos Millán (Eje Central Lázaro Cárdenas), Eje 5 Sur (Leyes de Reforma), Av. Circunvalación, Eje 8 Sur Calz. Emita Iztapalapa.
	San Lázaro–Glorieta de Vaqueritos (extensión Corredor 5)	2018	18.1	Eje 3 Oriente Francisco del Paso y Troncoso, Calzada del Hueso, Eje 2 Oriente Av. Canal de Miramontes.
Corredor 11	Cuatro caminos–Pantitlán	2019	17.4	Eje 1 Norte, Calz. San Bartolo-Naucalpan, alz. México-Tacuba, Av. Marina Nacional, Av. Maestro Rural, Av. de los Maestros, Eje 1 Norte José Antonio Alzate, Av. del Trabajo.
Corredor 12	Circuito interior (Circuito Bicentenario)	2021	38.2	Calz. Melchor Ocampo, Paseo de las Jacarandas, Av. Río Consulado, Blvd. Puerto Aéreo, Av. Río Churubusco, Av. Río Mixcoac, Av. Revolución y Av. Patriotismo.
Corredor 13	Chapultepec–Puente de Vigas	2022	11.8	Av. General Mariano Escobedo, Av. Marina Nacional, Calz. México-Tacuba, Av. Gustavo Baz Prada.
Corredor 14	Tepito–Xochimilco	2022	21.9	Eje 1 Oriente Vidal Alcocer, Av. Canal de Miramontes, Prol. División del Norte.
Corredor 15	Río Churubusco–Santa Marta	2023	16.4	Eje 8 Sur Calz. Ermita Iztapalapa, Circuito Interior Av. Río Churubusco, Autopista México-Puebla.
Corredor 16	Chapultepec–Estadio Universitario	2023	9.7	Av. Revolución, Av. Patriotismo, Av. Molinos.
Corredor 17	La Bombilla–Culhuacán	2024	8.4	Av. Miguel Ángel de Quevedo, Av. Tasqueña, Av. Tláhuac.
			Total de km: 279.1	

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2014 y 2015).

- I. Agencia Alemana de Cooperación Técnica, GIZ (2003). Se contemplan en este modelo diez etapas: 1) Preparación del proyecto, 2) Análisis, 3) Comunicaciones, 4) Diseño de operaciones, 5) Estructura de negocios, 6) Diseño de infraestructura, 7) Tecnología, 8) Integración modal, 9) Análisis de impactos, 10) Plan de implementación.
- II. Administración Federal de Transporte, FTA (2003). El modelo se compone de siete etapas: 1) Vialidad del corredor, 2) Ingeniería de tránsito, 3) Estaciones, terminales e instalaciones, 4) Parque vehicular, 5) Sistemas de transportación inteligente o STI, 6) Operación y servicio, 7) Financiamiento e implementación.
- III. Centro de Transporte Sustentable, CTS Embarq (2005). El modelo no considera etapas, sino cuatro factores fundamentales: 1) Técnicos, 2) Institucionales, 3) Económicos y financieros, 4) Urbanos y sociales.
- IV. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS (2010). Este modelo contempla en sí mismo cinco etapas: 1) Fase de planeación e identificación del proyecto, 2) Preparación del proyecto a nivel factibilidad, 3) Evaluación y autorización, 4) Implementación, 5) Seguimiento y monitoreo.
- V. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2010). El modelo se constituye de seis etapas: 1) Preparación del proyecto, 2) Diseño operativo, 3) Diseño físico, 4) Integración, 5) Plan de negocios, 6) Evaluación e implementación.

Sin embargo, a la fecha, pocos son los estudios que evidencian de manera empírica y compara-

ble los trabajos de cada uno de los organismos antes citados. No obstante, la revisión de los modelos de planeación en el presente artículo, no pretende establecer una normatividad o evidenciar modelos con estructuras poco flexibles, pues cada uno debe adecuarse a cada caso en particular. Por tanto, el objetivo de la presente exploración es brindar una metodología que complemente y resulte perfectible para proyectos de implementación de sistemas BRT y, al mismo tiempo, posibilite la mejoría de las condiciones de la movilidad cotidiana intrametropolitana e intra-urbana.

En suma, los corredores BRT Mexibús no sustentan la planeación e implementación del sistema mediante estudios de pre-factibilidad, factibilidad o con algún proyecto ejecutivo por parte de la Secretaría de Comunicaciones y la Secretaría de Transporte, facultadas para realizar la planeación y operación. En su momento, se publicaron en la Gaceta Oficial del estado de México los acuerdos del ejecutivo correspondientes a la creación de los corredores, haciendo mención de estudios técnicos y de factibilidad:

Que uno de los servicios públicos que más demandan los habitantes del estado de México es el del transporte de mejor calidad debido a los tiempos de traslado, incomodidad e inseguridad que viven actualmente los usuarios; por lo que en base a los resultados de los estudios técnicos de factibilidad y las encuestas origen-destino, así como los volúmenes de pasajeros, tecnologías aplicadas, capacidad, velocidad, seguridad, costo-beneficio, operación e inversiones que implican su construcción, se infiere y se concluye que la solución más efectiva para esta problemática es el uso de transporte masivo (Gaceta de Gobierno del estado de México, 2007: 2-4; y Gaceta de Gobierno

del estado de México, 2010: 3) por lo que se crea así el corredor ciudad Azteca-Tecámac y Chimalhuacán-Nezahualcóyotl-Pantitlán.

No obstante, la Cámara de Diputados refuerza esta situación al publicar que el Gobierno Estatal no presentó el proyecto técnico de la obra ni contó con estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto; tampoco tramitó los permisos y licencias necesarios para la construcción del carril confinado, entre otros que se mencionan a continuación:

Cuatro estaciones del proyecto fueron derribadas debido a que fueron mal planeadas y su ubicación no resultó funcional, lo que agravó el retraso de la obra. [...] Este sistema ha estado plagado de anomalías, incumplimientos, molestias a usuarios y vecinos, y de opacidad financiera por parte del gobierno del estado de México, a través de su Secretaría de Comunicaciones. [...] La apertura del corredor completo, Ciudad Azteca-Tecámac; luego se programó para el 22 de agosto de 2009; después se programó para el 28 de noviembre, la última fecha de compromiso fue en febrero de este 2010, algo que no se cumplió hasta este octubre. [...] Su operación no ha traído las ventajas esperadas para los vecinos, dado el elevado pasaje que tienen que pagar. Carece, desde su inicio, de señalamientos que faciliten la vialidad, puentes peatonales, y falta de difusión de rutas alternativas. [...] El gobierno estatal nunca presentó el proyecto técnico de la obra y no transfirió los recursos al Fideicomiso TransMexiquense Bicentenario, creado para la construcción del Mexibús, ni contó con estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto, tampoco tramitó los permisos y licencias necesarios para la construcción del carril confinado. (LXI Legislatura Gaceta Parlamentaria la Auditoría Superior de la Federación, 2010)

Se observa una limitada acción y discrepancia entre gobierno y agencias privadas en el rubro del transporte y la movilidad, y la descoordinación política, programática, presupuestal y jurídica de la cual se hizo mención en el apartado anterior. Todo ello a pesar de reconocerse a nivel metropolitano y local la existencia de trabajos de despachos especializados en planeación, consultorías privadas o de universidades, que incluyen en sus análisis: estudio de las problemáticas, propuestas de implementación, estudios de impacto ambiental y estudios de factibilidad.

3.1 Modelo de Planeación: comparativo corredor 1 y 3 del sistema Mexibús.

El resultado que a continuación se muestra, como ya se ha mencionado, plantea una revisión y análisis al modelo de planeación de los corredores 1 y 3 del sistema BRT Mexibús, con el objetivo de examinar las etapas omitidas, así como las implicaciones en el territorio y en la movilidad cotidiana de los agentes. Para tal análisis se retoma el modelo propuesto por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2010), "Guía de Planificación de Sistemas BRT". Además, como complemento al primero, el modelo del Centro de Transporte Sustentable, CTS Embarq (2005). Para ello se conformó un cuadro comparativo el cual contiene las seis etapas del modelo de planeación del ITDP y, a su vez, las categorías consideradas u omitidas por los dos corredores (Tabla VI).

Se parte del supuesto de que las implicaciones que se desarrollan en ambos corredores del sistema Mexibús, se relacionan con la pla-

nificación del mismo: mínima seguridad vial y peatonal; nula señalización y colocación de semáforos; insuficientes condiciones para acceder a estaciones; escasa cercanía de los corredores con equipamientos básicos; nula conectividad e integración con otros medios de transporte motorizado y no motorizado –concebido como autónomo al sistema; impacto negativo en el tiempo y costo empleado por los agentes móviles; y surgimiento de movilidad motorizada “ilegal” que se desempeña como alimentador de los corredores.

Para la obtención de los resultados se realizaron las siguientes actividades en campo: levantamiento cartográfico y registró fotográfico previo en las zonas que comprenden la localización de ambos corredores, además de encuestas a usuarios habituales en las cercanías de las estaciones. Cabe señalar que se solicitó mediante oficio una entrevista al director de Operaciones, sin embargo, no hubo respuesta, por lo que se complementaron los datos con la información conformada por Lámbarry, Rivas y Peña (2011). De acuerdo a las encuestas realizadas a usuarios habituales, 60 por ciento de ellos mencionó percibir al sistema como inseguro por las características propias del diseño físico y operacional. El 78 por ciento de los encuestados utiliza los corredores para tramos largos y no para trayectos cortos, lo que justifica las dos horas y media de recorrido de su ocupación principal a su hogar, así como el alto costo destinado para diferentes modos de transporte al día.

Al respecto, 56 por ciento de los usuarios comentan hacer uso de la movilidad motorizada “ilegal” para acercarse a los corredores, del mismo modo que al retirarse de la zona, ya que este transporte “ilegal” cumple las exigencias de su trayecto. Por otra parte, 42 por ciento de los encuestados que poseen un vehículo, expre-

Imagen 8.



Fuente: google imágenes.

Imagen 9.



Fuente: google imágenes.

san hacer menos uso de él a partir de la operación de los corredores. Y, finalmente, dentro de los elementos a mejorar en el sistema, se expresó lo siguiente: el tiempo de espera en las estaciones para abordar un autobús (frecuencia), la recarga de la tarjeta para acceder al sistema, la seguridad en las estaciones (vigilancia y alumbrado) y la frecuencia del servicio rosa (para mujeres y niños).

De manera general, a continuación se describen los componentes de cada etapa del modelo seleccionado, lo cual permitirá constatar y brindar un panorama general de los elementos que se omitieron o, en su caso, fueron considerados para los corredores 1 y 3 del sistema Mexibús, con base en el documento del ITDP (2010):

I. Preparación del proyecto

Esta primer etapa consiste en impulsar la voluntad política e institucional de apoyo al proyecto, constituir el plan de trabajo, el presupuesto, la formación del equipo de planeación-implementación, la selección del corredor, las obras necesarias y su comunicación (Lámbarry, 2013).

1. Inicio del proyecto: Para iniciar la propuesta se requiere de un catalizador que planteé la construcción de un sistema BRT (servidor público, una organización no gubernamental o un grupo de ciudadanos).
2. Tecnologías de transporte público: Se considera un periodo de 1 a 3 años para que los costos de infraestructura sean relativamente bajos en comparación a tecnologías como trenes ligeros, riel suburbano y buses tradicionales. Los factores que afectan la elección de tecnología incluyen costos capitales (costos de infraestructura y tierras), costos operacionales, consideraciones de diseño e implementación, desempeño e impactos económicos, sociales y ambientales.
3. Organización inicial del proyecto : Formar un equipo de trabajo del proyecto será una de las primeras actividades (servidores públicos, consultores externos, administradores, especialistas en finanzas,

ingenieros, diseñadores y profesionales en mercadeo y comunicaciones).

4. Análisis de la demanda : Mediante el Método de Evaluación Rápida, el cual consiste en la demanda esperada igual a la demanda actual en transporte público a lo largo del corredor, más un porcentaje de pasajeros nuevos de los vehículos privados.
5. Selección de corredores: El resultado del análisis de la demanda, más las ventajas de la red, las características de la vía, la facilidad de implementación, costos, consideraciones políticas y equidad social. Contemplado que un carril estándar requiere de 10 a 13 metros de ancho de vía, mientras que un servicio exprés puede requerir hasta 20 metros de ancho de vía.
6. Comunicaciones: Proceso de participación pública que contempla un análisis de los involucrados al implementar un sistema BRT: vecinos, operadores de transporte público existentes, propietarios y conductores de taxis, propietarios de automóviles, organizaciones ambientales, agencias gubernamentales y policía de tránsito.

II. Diseño operacional

Esta segunda etapa considera el diseño de la red y del servicio, la capacidad del sistema y la velocidad del mismo, las intersecciones y la señalética de control, así como el servicio al usuario (Lámbarry, 2013).

7. Diseño de redes y servicios: Estará determinada en elección a diseñar un sistema cerrado o abierto. El primero contempla el acceso al corredor con un número reducido de operadores y vehículos, el segundo permite que cualquier operador utilice el

- carril confinado. Así como la elección entre una configuración tronco-alimentadora o de servicios directos o exprés.
8. Capacidad del sistema y velocidad : Se estima alrededor de 13,000 pasajeros por hora por dirección, con una velocidad aproximada de 23 a 30 kilómetros por hora. Agregando factores como: servicios exprés y de parada limitada, vehículos articulados con puertas anchas, recaudo y verificación de tarifa fuera del vehículo, abordaje a nivel de plataforma y optimización de la distancia entre estaciones.
9. Intersecciones y control de señales : Se contempla una fase semafórica bien calibrada, es decir, el control prioritario de semáforos, así como restricciones de giro para mejorar el desempeño en intersecciones.
10. Servicio al cliente: Se diseñan dependiendo de las necesidades y requerimientos de los usuarios: las medidas pequeñas y simples que mejoran la comodidad, conveniencia, seguridad personal y seguridad vial, señalización clara, personal amigable y profesional, iluminación, personal de seguridad y limpieza.
- III. Diseño físico
- Esta etapa permite al equipo de planeación los cálculos del costo real de capital previsto para el proyecto en cuestión de infraestructura y tecnología, además de una auditoría de seguridad (Lámbarry, 2013).
11. Infraestructura: Incluye los carriles, estaciones, las estaciones de transferencia intermedias, las terminales, los patios e infraestructura peatonal (incluyendo ciclovia), centros de control, semáforos, instalaciones de integración, servicios públicos y el paisaje. Así como la necesidad de estructuras elevadas o túneles, la cantidad de carriles y la necesidad de adquisición de propiedades.
12. Tecnología: Contempla opciones de tecnología vehicular (tamaño y sistema de propulsión), los sistemas de recolección y verificación de tarifa (tarjeta inteligente) y los sistemas de transporte inteligentes (monitores de información en tiempo real, control de la velocidad y localización de los conductores).
- IV. Integración
- Es imprescindible integrar al proyecto todas las opciones y modos de transporte, los cuales no deben ser vistos como competidores del sistema, pues, por el contrario, tales servicios son complementarios para los agentes móviles. Esta etapa considera medidas de restricción a los vehículos particulares (Lámbarry, 2013).
13. Integración modal: se diseña pensando en el acceso peatonal de calidad y el uso de la bicicleta (conectividad, estética, facilidad de movimiento, legibilidad, seguridad personal y seguridad vial). Además considera la integración de sitios de taxi.
14. Integración de gestión de la demanda y usos de suelo: Se efectúa para disminuir el uso de movilidad motorizada (automóvil y motocicletas) integrando políticas de usos del suelo (desarrollo orientado al tránsito peatonal alrededor de las estaciones).

V. Plan de negocios

En esta etapa se busca maximizar la ganancia del servicio en el transcurso del tiempo, minimizar el costo del servicio, maximizar el nivel de inversión del sector privado y maximizar el beneficio público de la inversión privada (Lámbarry, 2013).

15. Estructura de negocios e institucional : La gestión y regulación del servicio es definida por la estructura de negocio, ente público y privado en conjunto con las concesiones licitadas. Los cuales definen, por ejemplo, el pago a operadores por la cantidad de kilómetros viajados en lugar de la cantidad de pasajeros, la creación de agencias especializadas o unificar institutos existentes.
16. Costos operacionales y tarifas : Incluye los cálculos de los pagos de capital (depreciación de vehículos y costo de capital), costos fijos de operación (salarios de conductores, costos administrativos, aseguramiento) y costos variables de operación (combustible, partes y mantenimiento). Para lograr lo anterior, se deben considerar los subsidios operacionales públicos y las compañías fiduciarias que transparenten la rendición de cuentas.
17. Financiación: La implementación de corredores BRT prevé esquemas de inversión mediante la financiación interna municipal y nacional, préstamos e inversión del sector privado y por medio de bancos internacionales de desarrollo.
18. Mercadeo: Para ello se establecerán estrategias de difusión con el nombre y logo del sistema. Además, mediante un plan de educación pública y uso de medios impre-

sos y electrónicos, se explicará cómo funciona el sistema.

VI. Evaluación e implementación

La última etapa se integra por los impactos de la operación del sistema y el plan de implementación (Lámbarry, 2013).

19. Evaluación: Para identificar las fortalezas y debilidades del desempeño general del sistema, un plan de monitoreo y evaluación es fundamental. El plan proporcionará el impacto del sistema en la economía (empleo directo e indirecto, ingresos y ventas en tiendas y valores del suelo), impacto al medio ambiente (calidad del aire, reducción de gases de efecto invernadero, niveles de ruido), impactos en el bienestar social de la ciudad (equidad social), interacciones sociales (expropiación de terrenos y reducción de los niveles de criminalidad) y la forma urbana (uso de suelo).
20. Plan de implementación: La etapa final del proceso de planificación es la preparación formal del proceso de construcción e implementación del sistema BRT. Por ello, se integrará un plan de construcción y contratación, los cuales acordarán la duración de la actividad (construcción) y las empresas o consultorías contratadas. Todo ello requerirá de acuerdos contractuales que legalicen la entrega del proyecto final, estos contratos cubren áreas de construcción, mantenimiento y de operaciones; los cuales, en su momento, deben estar oficialmente registrados y rubricados.

Tabla VI. Modelo de Planeación del sistema de corredores BRT Mexibús: Categorías consideradas y omitidas

		corredor 1	corredor 3
I. Preparación del proyecto.	1. Inicio del proyecto	✓	✓
	2. Tecnologías de transporte público	X	X
	3. Organización inicial del proyecto	✓	✓
	4. Análisis de la demanda	✓	X
	5. Selección de corredores	*	*
	6. Comunicaciones	X	X
II. Diseño operacional	7. Diseño de redes y servicios	✓	✓
	8. Capacidad del sistema y velocidad	✓	*
	9. Intersecciones y control de señales.	✓	X
	10. Servicio al cliente	✓	*
III. Diseño físico.	11. Infraestructura	*	*
	12. Tecnología	*	*
IV. Integración	13. Integración modal	X	X
	14. Integración de gestión de la demanda y usos de suelo	✓	✓
V. Plan de negocios	15. Estructura de negocios e institucional	✓	✓
	16. Costos operacionales y tarifas	✓	✓
	17. Financiación	✓	✓
	18. Mercadeo	✓	✓
VI. Evaluación e Implementación	19. Evaluación	X	X
	20. Plan de implementación	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en Wright, Lloyd y Walter Hook, ITDP (2010) y Lámbarry Vilchis, Fernando, Rivas Tovar, Luis Arturo y Peña Cruz, María del Pilar (2011).

✓: cumple con todos los elementos

X: no cumple con ninguno de los elementos

*: cumple con la mitad de los elementos

En el comparativo anterior se identifican diversos elementos omitidos, los cuales justifican las implicaciones desarrolladas hoy en día en la movilidad cotidiana de los agentes móviles y el territorio. A continuación se mencionan:

- Tecnologías de transporte público (ambos corredores): Se considera como etapa omitida, pues los dos corredores sobrepasan el periodo que considera los costos bajos de infraestructura, así como la omisión del estudio de impactos económicos, sociales y ambientales.

- Análisis de la demanda (corredor 3): Prescinde del método de evaluación rápida para el cálculo de la demanda esperada.
- Selección de los corredores (ambos corredores): Excluyen estudios de factibilidad de implementación de vías con medidas acordadas para el uso como corredores (ancho de vía), así como la omisión de procesos de equidad social.
- Comunicaciones (ambos corredores): Descartan procesos de participación pública para la implementación del sistema (análisis de los involucrados).
- Capacidad del sistema y velocidad (corredor 3): No contempla la optimización de la distancia entre estaciones, así como el cálculo de pasajeros por hora y día. Además, se considera que el recaudo de tarifa es obsoleto, incluso inservible.
- Intersecciones y control de señales (corredor 3): No se contempló una fase semaforica bien calibrada ni restricciones de giro para mejorar el desempeño en intersecciones.
- Servicio al cliente (corredor 3): El corredor no se diseñó bajo las necesidades y requerimientos de los usuarios: comodidad, seguridad personal y vial, señalización clara, iluminación, personal de seguridad y limpieza.
- Infraestructura (ambos corredores): Exceptúan el diseño de infraestructura peatonal (incluyendo ciclovía), semáforos, servicios públicos y el paisaje.
- Tecnología (ambos corredores): Los corredores operan, hoy en día, con menor cuantía de autobuses, contrario a lo programado inicialmente. Los sistemas de recolección y verificación de tarifa son obsoletos y poco explicativos. También se carece de sistemas de transporte inteligente

(monitores de información en tiempo real, control de la velocidad y localización de los conductores).

- Integración modal (ambos corredores): El diseño no consideró un acceso peatonal de calidad, tampoco el uso de bicicleta ni la integración de sitios de taxi.
- Evaluación (ambos corredores): No se cuenta, a la fecha, con un plan de monitoreo y evaluación, el cual permita conocer el impacto del sistema en la economía (empleo directo e indirecto, ingresos y ventas en tiendas y valores del suelo), el impacto al medio ambiente (calidad del aire, reducción de gases de efecto invernadero, niveles de ruido) e impactos en el bienestar social de la ciudad (equidad social, interacción social y reducción de los niveles de criminalidad).
- Plan de implementación (ambos corredores): No se integró un plan de construcción y contratación, lo cual permitiría conocer a las empresas involucradas y los tiempos de duración (construcción) del proyecto. La no integración causó la prolongación del tiempo de obra para ambos corredores; además de la sustitución de las empresas encargadas de la infraestructura.

Finalmente, el modelo del ITDP (2010) resulta impreciso al considerar sólo aspectos técnicos; si bien nos muestra de manera oportuna el proceso de planeación y los elementos involucrados, carece de una consideración contextual de los aspectos sociales, económicos y urbanos; elementos que sí considera el modelo conformado por el Centro de Transporte Sustentable, CTS Embarq (2005), al no referir etapas, sino cuatro factores fundamentales, según datos de Lámbarry (2013) (Esquema 2).

Esquema 2. Modelo de planeación del centro de transporte sustentable (2005).



Fuente: Elaboración propia con base en Lámbarry (2013).

- I. Técnicos: Relacionados con la planeación, la infraestructura, los vehículos y la operación. El primero considera identificar la tarifa, los orígenes y destinos de los viajes, de tal manera que se dimensione el volumen de los mismos. El segundo y tercero comprenden los carriles y plataformas como medios de acceso. El cuarto enfatiza las condiciones adecuadas de trabajo para operadores.
- II. Institucionales: En él se redefine el nivel de participación y responsabilidad de las diferentes entidades públicas y privadas, así como la incorporación de transportistas del sector público a la empresa constituida (agentes accionistas). Se crean mecanismos de coordinación bajo un marco regulatorio que de soporte y legalidad a la estructura institucional y operativa

- III. Económicos y financieros: Se toma en consideración a los actores involucrados para regularizar y potenciar el modelo, entre ellos, el gobierno, los concesionarios y los conductores. Así como determinar el sistema de recaudación de la tarifa, integración tarifaria con otros modos de transporte, el pago a operadores y accionistas por kilómetro recorrido, todo ello bajo un esquema financiero sólido, estable y sostenible.
- IV. Urbanos y sociales: La implementación de sistemas BRT trae consigo beneficios significativos para la sociedad en términos de ganancias en tiempo, seguridad, calidad del aire, imagen urbana y productividad. Así mismo, se hace evidente la atención al usuario para determinar la demanda y eficiencia en la operación, y la decisión de invertir en la renovación de la ciudad para la conformación de un espacio público adyacente al corredor, accesible a toda persona con o sin limitación visual y de movimiento.

Reflexiones finales

Un sistema BRT se concibe como una medida ambiental y como una alternativa al transporte público. Sin embargo, en la mayoría de los casos influye la voluntad política y el elemento económico que surge detrás de ella. Cuando las condiciones en las que se presentan distan mucho de los beneficios proyectados, surgen implicaciones que se reproducen en el territorio y, a su vez, en los agentes móviles. La propuesta que aquí se planteó tiene dos vertientes: continuar instrumentando y construyendo sistemas BRT Mexibús sin planificación,

replicando escenarios caóticos de movilidad y transporte; o comenzar a planificar como medida preventiva con miras a un escenario integral metropolitano.

Las desigualdades territoriales, económicas, sociales y políticas mexicanas son, por mucho, diferentes a las presentes en países como Brasil, Ecuador y Colombia. Es por ello que la insistencia en este artículo recae en retomar, a manera de complemento, los factores sociales, económicos y urbanos como enfoque principal, pues cada modelo debe adecuarse a cada caso en particular. Se ha fallado al adoptar sistemas externos sin corroborar si estos son la respuesta a la actual crisis urbana mexicana.

Con respecto a la revisión de los modelos nacionales e internacionales de planeación, y especialmente en el modelo del ITDP que permitió la comparación entre el corredor 1 y 3, se concluyen dos cuestiones. La primera de ellas aborda lo imprescindible que resulta contemplar un modelo para sistemas de corredores BRT, en especial para el sistema Mexibús, que manifieste la preparación del proyecto, la estructura de operación del servicio y la estructura del plan de negocios, lo cual permitirá no sólo que el proyecto sea viable en términos sociales y económicos, sino también un factor de integración urbana sobre la movilidad cotidiana.

La segunda cuestión se origina en la notable disimilitud entre cada corredor comparado, aun perteneciendo al mismo sistema, resultado de la ausencia de integración y formulación de consensos que contemplen actores como: empresas concesionarias, las sociedades anónimas y los órganos reguladores, pues para cada corredor del sistema Mexibús existen distintos entes que participan al mismo tiempo en múltiples cuestiones de programación. Así mismo, el comparativo permitió distinguir los elementos omitidos, al tiempo que se reconocían las

implicaciones territoriales y sociales generadas, resultado que se sustentó con la aplicación de encuestas a usuarios habituales de ambos corredores.

Las proyecciones del sistema BRT para la Zona Metropolitana del Valle de México y, a su vez, para el estado de México, da cuenta de lo complejo e importante que se ha convertido el transporte y la movilidad de los agentes para los actores políticos en convergencia con los actores sociales y las agencias consultoras privadas. Sin embargo, habría que preguntarnos lo siguiente: de llevarse a cabo la construcción de los seis corredores adicionales proyectados del sistema Mexibús (periodo 2015-2021), ¿estaríamos dispuestos a tener, como mínimo, seis años de caos vial, aumento de tiempo en traslados a causa del tráfico, destrucción del paisaje urbano y pérdida económica por cierre de negocios? Además, ¿qué garantía se tendría de que la movilidad cotidiana y el transporte mejorarían con la construcción de los corredores propuestos?

Por otra parte, ninguno de los tres corredores del Mexibús presenta características comparables con los existentes en León, tampoco con los del Distrito Federal, mucho menos con sistemas internacionales. Tales desigualdades responden a las carencias en los procesos de planeación y programación, así como a las condiciones físicas y territoriales de carácter regional y local. Finalmente, con y sin modelo de planeación, los sistemas siguen funcionando actualmente; por eso, a través de este artículo, se busca definir las implicaciones sociales y urbanas que surgen a consecuencia de la planeación incompleta del sistema, lo que dificulta la movilidad cotidiana de los agentes, además de condicionar su acceso y conectividad con el resto de los sistemas de transporte urbano de la metrópoli.

Bibliografía

- Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT, SIBRT (2012). Fichas técnicas, disponible en: <http://www.sibrtonline.org>
- Banco de Desarrollo de América Latina (2011). Desarrollo urbano y movilidad en América Latina, Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de Infraestructura de CAF, Editorial CAF, Caracas, Venezuela, disponible en www.caf.com/publicaciones
- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (2014). Programas y presentaciones. Página oficial disponible en <http://www.banobras.gob.mx/centrodeinformacion/FormatosyDocumentacion/C3%B3n/Paginas/PROTRAM.aspx>
- Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (1998). Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, México.
- García, Rolando (2006). Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria, Editorial Gedisa, Barcelona, España.
- Gobierno del Distrito Federal (2004). Aviso por el que se aprueba el establecimiento del sistema de transporte público denominado "Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal", Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Cuarta Época (98-Bis), México, D.F., disponible en <http://www.consejeria.df.gob.mx/index.php/gaceta>
- Gobierno del estado de México (2010). Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se crea el corredor Chimalhuacán - Neza - hualcáyotl - Pantitlán, Gaceta del Gobierno del estado de México, Tomo CXC, número 72, 18 de octubre, México, disponible en <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/legistel/gaceta-de-gobierno/2010/octubre>
- Gobierno del estado de México (2007). Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se crea el corredor Ciudad Azteca-Tecámac, Gaceta del Gobierno del estado de México, Tomo CLXXXIV, número 125, 26 de diciembre, México, disponible en <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/legistel/gaceta-de-gobierno/2007/diciembre>
- Gobierno del estado de México (2007b). Programa Especial de Transporte Masivo del estado de México. Gaceta del Gobierno del estado de México, Tomo CLXXXIV, núm. 102, noviembre, México, disponible en <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/legistel/gaceta-de-gobierno/2007/noviembre>
- Gobierno del estado de México (2005). Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2005-2011, Toluca, estado de México, México, disponible en <http://www.edomex.gob.mx/desarrollosocial/doc/pdf/plandesarrollo.pdf>
- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, IPPUC (1966). Plan Director de Curitiba, Paraná, Brasil, disponible en <http://www.ippuc.org.br/default.php>
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2015). Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México, México, D.F., disponible en <http://mexico.itdp.org/documentos/transporte-publico-masivo-en-la-zona-metropolitana-del-valle-de-mexico-proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024/>
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP (2014). Proyecciones de demanda de transporte público masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México al 2024, México, D.F., disponible en <http://mexico.itdp.org/documentos/reportes/proyecciones-de-demanda-de-transporte-publico-masivo-en-la-zona-metropolitana-del-valle-de-mexico-al-2024-resumen-ejecutivo/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Marco Geoestadístico Nacional: Censo de Población y Vivienda, INEGI, México, disponible en <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/mgeoestadistico.aspx>
- Lámbarry Vilchis, Fernando, Luis Arturo Rivas Tovar y María del Pilar Peña Cruz (2011). "Planeación de los sistemas BRT y consensos entre transportistas y autoridades de gobierno durante su implementación: el caso de Metrobús y Mexibús". En Administración & Desarrollo 39(54), Colombia, pp. 133-150.
- Lámbarry Vilchis, Fernando (2013). Teoría y realidad del transporte público de clase mundial en México, BRT: Alternativa de movilidad sustentable, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- LXI Legislatura Gaceta Parlamentaria la Auditoría Superior de la Federación (2010). Con punto de acuerdo, para crear una comisión especial que dé seguimiento al sistema Mexibús Ciudad Azteca-Tecámac, Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, año XIV, número 3161-XI, México, disponible en gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/61/2010/dic/20101214-XI.html
- Pardo, Carlos Felipe (2008). Los cambios en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) en ciudades de América Latina, Boletín FAL edición no. 259, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, disponible en: http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/Transporte/agrupadores_xml/aes281.xml&xsl=/agrupadores_xml/agrupa_listado.xsl&base=/comercio/tpl/top-bottom.xslt
- Pinheiro Junior, Clodualdo (2005). Curitiba una experiencia continua en soluciones de transporte. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, IPPUC, Municipalidad de Curitiba, <http://www.planum.net/curitiba-una-experiencia-continua-en-soluciones-de-transporte>
- Secretaría de Comunicaciones, Gobierno del estado de México, Transporte Masivo, México, disponible en <http://portal2.edomex.gob.mx/secom/index.htm>
- Secretaría Distrital de Movilidad (2015). Proyectos: Indicadores de movilidad, Bogotá, Colombia, disponible en <http://www.movilidadbogota.gov.co/?sec=12>
- Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F., Metrobús. Mapa de Rutas, disponible en <http://www.metrobus.df.gob.mx/mapa.html>
- Wright, Lloyd y Walter Hook (2010). Guía de Planificación de Sistemas BRT: Autobuses de tránsito rápido, Institute for Transportation and Development Policy, ITDP, New York, USA, traducción de Pardo, Carlos Felipe, disponible en <http://mexico.itdp.org/documentos/guia-de-planificacion-de-sistemas-brt/>